

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年10月20日 (20.10.2005)

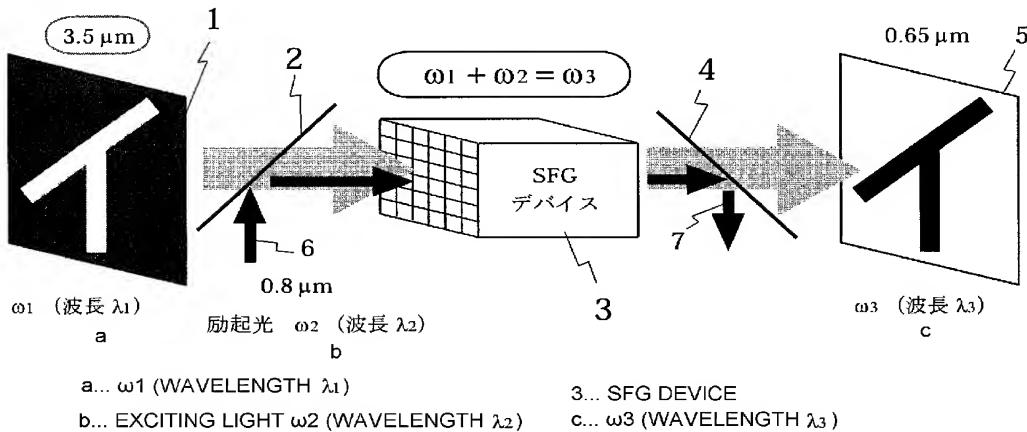
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/098528 A1

(51) 国際特許分類 <sup>7</sup> :	G02F 1/37, H04N 5/225	FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY PROMOTION) [JP/JP]; 〒4328011 静岡県浜松市城北3-5-1 静岡大学浜松キャンパス内 Shizuoka (JP).
(21) 国際出願番号:	PCT/JP2005/004484	(72) 発明者; および
(22) 国際出願日:	2005年3月15日 (15.03.2005)	(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 皆方 誠 (MINAKATA, Makoto) [JP/JP]; 〒4328011 静岡県浜松市城北3-5-1 静岡大学浜松キャンパス内 Shizuoka (JP).
(25) 国際出願の言語:	日本語	(74) 代理人: 井ノ口 純 (INOGUCHI, Hisashi); 〒1600021 東京都新宿区歌舞伎町二丁目45番7号 大喜ビル4階 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語:	日本語	(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
(30) 優先権データ: 特願2004-098297 2004年3月30日 (30.03.2004) JP		
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 財団法人 浜松科学技術研究振興会 (HAMAMATSU)		/続葉有]

(54) Title: IMAGE WAVELENGTH CONVERTING DEVICE, METHOD FOR PRODUCING THE DEVICE, IMAGE CONVERTING SYSTEM USING THE DEVICE

(54) 発明の名称: 像波長変換装置、前記装置の製造方法、および前記装置を用いた画像変換システム



(57) Abstract: An image wavelength converting device for converting an infrared image into a visible one, a method for producing the device, and an image converting system using the device are provided. The image wavelength converting device is composed of an optical waveguide array (3) where one ends of a large number of pseudo-phase matching sum frequency generating optical waveguides and the other ends thereof are arrayed on two-dimensional flat surfaces. One of the flat surfaces of the optical waveguide array (3) is made an incident surface the elements of which are the waveguides, and the other is made an exit surface the elements of which are the waveguides corresponding to those of the incident surfaces. From an incident light ( $\lambda_1$ ) and an exciting light ( $\lambda_2$ ) incident on a given element of the incident surface, an emerging light ( $\lambda_3$ ) having a relation  $(\lambda_1)^{-1} + (\lambda_2)^{-1} = (\lambda_3)^{-1}$  is generated in the corresponding waveguide element where  $\lambda_1$  is the wavelength of the incident light,  $\lambda_2$  is the wavelength of the exciting light, and the  $\lambda_3$  is the wavelength of the emerging light.

(57) 要約: 赤外線像を可視光に変換する像波長変換装置、前記装置の製造方法、および前記装置を用いた画像変換システムを提供する。像波長変換装置は、多数の疑似位相整合和周波数発生光導波路の各一端と他端を2次元平面に整列させた光導波路アレイ3からなる。前記光導波路アレイ3の一方の平面を各導波路を要素とする入射面、他方の平面を前記入射面の導波路に対応する導波路を要素とする出射面とする。前記入射面の任意の要素に入射した入射光 ( $\lambda_1$ ) と励起光 ( $\lambda_2$ ) から、 $(\lambda_1)^{-1} + (\lambda_2)^{-1} = (\lambda_3)^{-1}$  の関係を有する出射光 ( $\lambda_3$ )

WO 2005/098528 A1

/続葉有]



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**規則4.17に規定する申立て:**

- *USのみのための発明者である旨の申立て(規則4.17(iv))*

**添付公開書類:**

- *国際調査報告書*

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

---

) を前記対応する導波路要素に発生する。ここにおいて、 $\lambda_1$  は入射光の波長、 $\lambda_2$  は励起光の波長、 $\lambda_3$  は出射光の波長である。

## 明 細 書

### 像波長変換装置、前記装置の製造方法、および前記装置を用いた画像変換システム

#### 技術分野

[0001] 本発明は、和周波光混合効果を利用して、一定の波長の電磁波により形成されている像を他の波長の電磁波により形成されている像に変換する画像を形成している光の波長を変換する像波長変換装置、前記装置の製造方法、および前記装置を用いた画像変換システムに関する。

#### 背景技術

[0002] 高能率SHG装置を実現するためには基本波と第2高調波(以下、単にSH波)との間で、位相整合を達成する必要があり、これに関連して種々の研究がなされている。そのうち、擬似位相整合(QUASI-PHASE-MATCHING:以下、単にQPM)を用いたQPM-SHG装置が最も優れている。QPMは、位相調整を達成するために、基本波とSH波の伝搬定数の差を周期分極反転により補償する方法である。

[0003] さらに、一般的に、非線形光学効果(和周波光混合効果)を呈する非線形光学結晶を利用し、第1の波長の光を第2の波長の励起光と混合励起し、第3の波長の光を得ることができ、それらの間に一定の関係が得られることが知られている。すなわち、非線形光学効果の和周波光混合(フォトンミキシング)では、第1の光(波長 $\lambda_1$ )と第2の光(波長 $\lambda_2$ )とを混合伝搬させると第3の光(波長 $\lambda_3$ )が得られ、それらの間に $1/\lambda_1 + 1/\lambda_2 = 1/\lambda_3$ の関係が成立する。

特許文献1、非特許文献1および非特許文献2に係わるものは、和周波光混合効果を呈する素子に関連するものである。

[0004] 一定の波長の電磁波により形成されている像を他の波長の電磁波により形成されている像に変換する光学装置、特に前記第1の波長が赤外線である場合、つまり赤外線画像(イメージング)計測は、地球環境、宇宙環境リモートセンシング分野の『目』として極めて重要な技術であり、現在、パイロ素子アレイを用いた赤外線カメラなどが用いられている。これらの公知の赤外線カメラは、極めて高価であり、宇宙や防衛な

どの特殊産業以外に容易に利用することが困難であり、さらに、ナノ秒以下の高速応答が困難であった。

#### 特許文献1:特開2002-31827号公報

非特許文献1:皆方誠, 長能重博著, 「固有モード制御高能率SHG青色高原に関する研究」, 静岡大学電子工学研究所, 研究報告第34巻(1999)

非特許文献2:長能重博, 皆方誠他著, 「高能率SHGデバイス用微小分極反転方の研究」, 静岡大学電子工学研究所, 研究報告第36巻(2001)

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

[0005] 赤外線像を始めとする不可視像の可視化またはデータ化(リアルタイム処理)は前記分野のみならず他の分野でも強く要請されている。例えば、最近研究開発が急速に進展しつつあるミリ波、テラヘルツ波などの不可視電磁波画像を簡単に可視化する技術や装置の実現は遅れており、それらの実現が強く望まれている。

本発明の主たる目的は、和周波光混合効果を利用して、一定の波長の電磁波により形成されている像を他の波長の電磁波により形成されている像に変換する光学装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、前記装置の製造方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、前記装置を用いた画像変換システムを提供することにある

##### 課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するために、本発明による請求項1記載の像波長変換装置は、多数の疑似位相整合和周波数発生光導波路の各一端と他端を2次元平面に整列させて光導波路アレイを形成し、前記光導波路アレイの一方の平面を各導波路を要素とする入射面、他方の平面を前記入射面の導波路に対応する導波路を要素とする出射面とし、前記入射面の任意の要素に入射した入射光( $\lambda_1$ )と励起光( $\lambda_2$ )から、下記の関係を有する出射光( $\lambda_3$ )を前記対応する導波路要素に発生するように構成されている。

$$(\lambda_1)^{-1} + (\lambda_2)^{-1} = (\lambda_3)^{-1}$$

ここにおいて、

$\lambda_1$  : 入射光の波長

$\lambda_2$  : 励起光の波長

$\lambda_3$  : 出射光の波長

本発明による請求項2記載の像波長変換装置は、請求項1記載の装置において、前記入射光は赤外線からmm波に渡る不可視光であり、前記励起光は前記出射光が可視光となる波長を持つものであり、前記入射光は最も好ましくは3.5 μm、前記励起光は0.8 μm、前記出射光は0.65 μmとしてある。

本発明による請求項3記載の像波長変換装置は、請求項1記載の装置において、前記入射光に対応した一定の開口を有する前記光導波路アレイをm×nのマトリックス状に配列し各導波路ごとに和周波数発生用の混合を行なうように構成されている。

[0007] 本発明による請求項4記載の方法は、像波長変換装置の製造方法であって、非線形光学結晶ウェハを準備するステップと、前記光学結晶ウェハに一定の方向に一定の周期で分極反転部分を形成するステップと、前記非線形光学結晶ウェハを一定の方向に一定の長さを備える多数の光導波路に分離して光導波路要素を準備するステップと、前記光導波路要素を光学的に分離された状態で接合するステップと、前記各要素の一端面の集合面を入射面、他端面の集合面を出射面とするステップと、から構成されている。

[0008] 本発明による請求項5記載の像波長変換装置システムは、多数の擬似位相整合和周波数発生光導波路の各一端と他端を2次元に整列されて形成された入射面と出射面を備える像波長変換装置と、前記像波長変換装置の入射面に像(波長 $\lambda_1$ )を形成する像形成光学系と、前記像波長変換装置の入射面に励起光(波長 $\lambda_2$ )を照射する励起光光学系と、前記像波長変換装置の出射面に現れた第3の波長(波長 $\lambda_3$ )の像を受像する受像手段と、から構成されている。

## 発明の効果

[0009] 本発明のフォトンミキシング素子は、従来の装置より赤外線イメージデータを可視光イメージデータに高速で波長変換することが可能である。また、赤外線イメージの高

分解能、高感度化を達成することができるので、低コストの実用的な赤外線カメラを形成することが可能である。また、本発明による前記赤外線カメラを用いた像波長変換装置システムによれば、従来の赤外線カメラに対して極めて小形な赤外線カメラを提供することが可能である。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明による像波長変換装置の概念を説明するための略図である。  
[図2]前記像波長変換装置の動作を説明するための略図である。  
[図3]本発明による像波長変換装置の製造工程を説明するための説明図である。  
[図4]前記装置を用いた画像変換システムのブロック図である。

### 符号の説明

[0011]

- 1 変換対象画像
- 2 ハーフミラーまたはフィルタ
- 3 像波長変換装置(光導波路アレイ)
- 4 ハーフミラーまたはフィルタ
- 5 スクリーン
- 6 励起光
- 7 排除される励起光
- 9 カメラ部分
- 10 対物レンズ
- 11 ビームスプリッタ
- 12 像波長変換装置
- 14 ビームスプリッタ
- 15 CCD
- 16 励起光源(レーザダイオード)
- 17 コリメータレンズ
- 20 ディスプレイ装置

### 発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、図面等を参照して本発明による像波長変換装置の実施形態を説明する。図

1は、本発明による像波長変換装置の概念を説明するための略図であり、図2は、前記像波長変換装置の動作を説明するための略図である。

本発明による像波長変換装置は、非線形光学効果の和周波光混合(フォトンミキシング)を示すことができるドメイン反転非線形光学結晶を、光導波路に用いるものである。図1に多数本( $m \times n$ )の光導波路よりなる像波長変換装置3を示している。図1に光導波路3aを取り出して示してある。

[0013] 図2に示すように、画像1の像( $\lambda_1 = 3.5 \mu m$ )がハーフミラーまたはフィルタ2を介して像波長変換装置3の入射面に形成される。なお、ハーフミラーまたはフィルタ2は $\lambda_1$ の光を透過し、 $\lambda_2$ の光を反射する。一方、励起光( $\lambda_2 = 0.8 \mu m$ )が像波長変換装置3の入射面の全面に入射されたとする。画像1からの光と励起光が入射した光導波路の出射端からは、前述した和周波数に $\omega_3$ ( $\lambda_3 = 0.65 \mu m$ )に相当する波長の光が現れる。

なお、 $\omega_3 = \omega_1 + \omega_2$ は、 $(\lambda_1)^{-1} + (\lambda_2)^{-1} = (\lambda_3)^{-1}$ と等価である。像波長変換装置3から出射した光のうち波長 $\lambda_3$ の光は、ハーフミラーまたはフィルタ4を透過してスクリーン5に投影される。波長 $\lambda_3$ の光は可視光であるから目視の観察も可能である。なお、簡単のために図2では投影手段を省略してある。和周波混合に寄与しなかった励起光は、必要により、ハーフミラーまたはフィルタ4により除去される。すなわち、前述の像波長変換装置によれば、 $3.5 \mu m$ の赤外イメージと $0.8 \mu m$ の励起光のフォトンミキシングにより $0.65 \mu m$ の可視イメージ(画像)に変換することができる。

[0014] 次に、図3を参照して、像波長変換装置の製造工程をLiNbO<sub>3</sub>結晶(以下、LN結晶)を用いる例について説明する。

#### (LNウェハの準備ステップ)

基板となるLN結晶ウェハは、チョクラルスキ法(種結晶を用いた引き上げ法)により作製された直径4~5インチ、長さ30cm程度のインゴットからz軸(結晶引き上げ方向)と垂直な面と平行に切り出された(輪切にした)薄板である。前記薄板の両面は光学研磨がなされている。

[0015] (分極反転ステップ)

母材結晶のインゴットは引き上げ成長後、外部から電場を加えて単分域操作(分極

方向Psを一方向に揃えるための操作)を行ったものであり、基板となるウエハの厚さは500~200ミクロン程度である。前記光学結晶ウエハ上ほぼ全面に紫外線レーザ描画法により、数ミクロン幅のラインとスペース(周期12ミクロン程度)のフォトレジストパターンを作製する。(高分子の膜のフォトレジストはレーザ光照射された部分のみが感光し、薬液を使って現像することにより消失する。)

周期レジストパターン描画後、金またはアルミ電極を全面に蒸着する。また、裏面にも電極を蒸着する。表裏の電極間に高い電圧パルス(20KV/mm、2~5m秒)を印加して全面分極反転を行う。レジストのない結晶表面では高電圧が印加されて分極反転するが、レジスト上の電極部分では反転に必要な十分高い電圧が印加されないので分極反転が生じない。この図ではレジスト部分を省略した所謂リフトオフ法を示している。

レーザ光ビームに対して垂直な平面内x、y方向の併進移動をコンピュータで精密に制御したステージ上にレジストを塗布したウエハを乗せて置く。レーザ光を、レジストを塗布したウエハに真上から照射し、同時に所望の距離だけウエハを移動すると任意の寸法のパターンを描画することが出来る。本実験では波長473nm、1mW以下のレーザ光を、ウエハ上に塗布したポジ型フォトレジストに照射した。ビームをジグザグに走査することにより周期レジストパターンを作製することができる。

#### [0016] (光導波路形成ステップ)

周期分極反転と直交してフォトリソグラフィ法により太さ数ミクロン~十数ミクロンの光導波路をウエハ全面に渡って作製する。作製は、まずレーザ露光法により光導波路以外の部分のレジストを照射・現像・除去してパターン化する。その後、タンタルを蒸着し、リフトオフ法により光導波路部分を露出する。このとき光導波路の数は1400本程度である。次に、240度程度に温めた磷酸溶液に所望の時間(サイズにより異なるが20分から1時間程度)浸漬する。その後、タンタルを除去してから、400度で1時間程度熱処理をして光導波路を作製する。この操作により結晶中のLiと磷酸中のプロトンが交換され、屈折率の高い光導波路がLNウエハ中に容易に作製できる。

#### [0017] (背面研磨と切断)

その後、図右側の拡大断面図の研磨1の部分を研磨除去する。上側の基板と光導

波路の上面は接着されており、不要部分は研磨終了後に除去される。35mm×20mm程度のシート状チップ多数個切断し、1次元アレイを作製する。最終的には、LNウエハは35mm×20mm×50 $\mu$ m(厚さ)程度の大きさのシート状チップに切断される。1枚のウエハから8枚程度のシート状チップが得られる。

(積層部形成)

デバイスは「薄片1次元アレイを積層して」作製する。1次元アレイの光導波路間隔は20ミクロン程度であり、均一かつ均質である。光導波路間の干渉は無視できるものである。または撮像アレイの積層間隔は50ミクロン程度であり、積層の際の材料として紫外線硬化樹脂を用いる。このチップが多数積層されて図2のSFGデバイス3となる。なお、35mm幅のチップの中には30ミクロン幅の光導波路が20ミクロンの間隔で640本並んでいる( $50\mu\text{m} \times 640 = 32\text{mm}$ より35mm幅を選択)。

[0018] 次に、図4を参照して、前記像波長変換装置を用いた画像変換システムについて説明する。このシステムは、前述したような像波長変換装置を用いて赤外線撮像システムを構成したものである。像波長変換装置12は、光導波路開口が30 $\mu\text{m}$ の光導波路640×480本を集積したものである。

[0019] 図4は前記装置を用いた画像変換システムのブロック図である。赤外線( $\lambda_1 = 3.5\mu\text{m}$ )を含む像是、対物レンズ10、ビームスプリッタ11を介して像波長変換装置12の入射面に結像される。一方、励起光源であるレーザダイオード16からの励起光( $\lambda_2 = 0.8\mu\text{m}$ )はコリメータレンズ17およびビームスプリッタ11を介して像波長変換装置12の入射面を照射する。その結果、像波長変換装置12の出射面に現れた可視光( $\lambda_3 = 0.65\mu\text{m}$ )の像是レンズ10およびビームスプリッタ14を介して撮像素子であるシリコン製のCCD15に結像させられる。和周波混合に寄与しなかった励起光( $\lambda_2 = 0.8\mu\text{m}$ )はビームスプリッタ14で反射され除去される。撮像素子であるシリコンCCD15の出力はディスプレイ20に表示される。

[0020] 本システムの主要部分である像波長変換装置12は極めて小さいので、例えば(32mm×25mm×20mm)であるから、カメラ部分9は、現在市販されているデジタルビデオカメラと略同じかまたそれ以下の大きさにすることができる。

[0021] (変形例)

$\lambda_1 = 3.5 \mu m$  の赤外線の可視化について、詳細な説明を行なったが、同様にして  $1\sim 5 \mu m$  の赤外イメージの可視化も可能であり、他の波長の変換にも広く応用ができる。また、 $LiNbO_3$  結晶を用いる例を示したが  $LiTaO_3$  結晶も同様に利用できる。

## 産業上の利用可能性

[0022] 本発明のフォトンミキシング素子は、従来の装置より赤外線イメージデータを可視光イメージデータに高速で波長変換することが可能であるから、映像伝送の分野に広く利用可能である。また、赤外線イメージの高分解能、高感度化を達成することができるので、低コストの実用的な赤外線カメラを形成することが可能になり、暗視野の監視装置や悪環境下の現象の監視等の分野に広く利用できる。また、本発明による前記赤外線カメラを用いた像波長変換装置システムによれば、従来の赤外線カメラに対して極めて小形な赤外線カメラを提供することが可能であるから、多方向から複数のカメラによる監視が必要な分野に利用できる。

## 請求の範囲

[1] 多数の擬似位相整合和周波数発生光導波路の各一端と他端を2次元平面に整列させて光導波路アレイを形成し、  
 前記光導波路アレイの一方の平面を各導波路を要素とする入射面、他方の平面を前記入射面の導波路に対応する導波路を要素とする出射面とし、  
 前記入射面の任意の要素に入射した入射光( $\lambda_1$ )と励起光( $\lambda_2$ )から、下記の関係を有する出射光( $\lambda_3$ )を前記対応する導波路要素に発生するように構成した像波長変換装置。

### 記

$$(\lambda_1)^{-1} + (\lambda_2)^{-1} = (\lambda_3)^{-1}$$

ここにおいて、

$\lambda_1$  : 入射光の波長

$\lambda_2$  : 励起光の波長

$\lambda_3$  : 出射光の波長

[2] 請求項1記載の像波長変換装置において、  
 前記入射光は赤外線からmm波に渡る不可視光であり、前記励起光は前記出射光が可視光となる波長を持つものであり、前記入射光は最も好ましくは3.5 μmの赤外線、前記励起光は0.8 μm、前記出射光は0.65 μmである像波長変換装置。

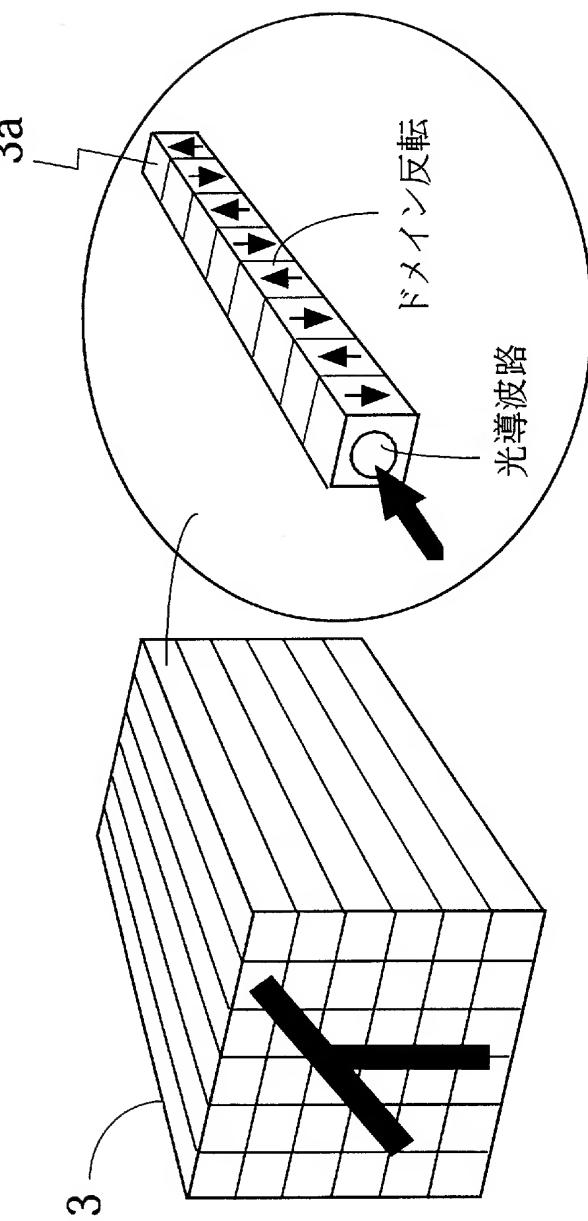
[3] 請求項1記載の像波長変換装置において、  
 前記入射光に対応した一定の開口を有する前記光導波路アレイをm×nのマトリックス状に配列し各導波路ごとに和周波数発生用の混合を行なうものである像波長変換装置。

[4] 像波長変換装置の製造方法であって、  
 非線形光学結晶ウエハを準備するステップと、  
 前記光学結晶ウエハに一定の方向に一定の周期で分極反転部分を形成するステップと、  
 前記非線形光学結晶ウエハを一定の方向に一定の長さを備える多数の光導波路に分離して光導波路要素を準備するステップと、

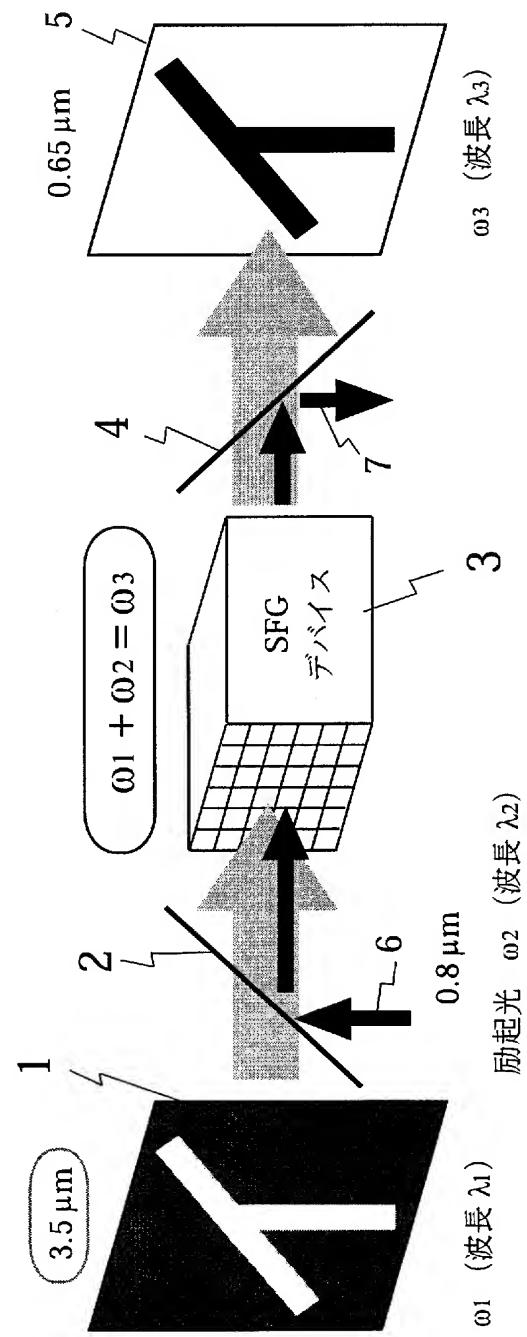
前記光導波路要素を光学的に分離された状態で接合するステップと、  
前記各要素の一端面の集合面を入射面、他端面の集合面を出射面とするステップ  
と、  
からなる像波長変換装置の製造方法。

[5] 多数の擬似位相整合和周波数発生光導波路の各一端と他端を2次元に整列され  
て形成された入射面と出射面を備える像波長変換装置と、  
前記像波長変換装置の入射面に像(波長 $\lambda_1$ )を形成する像形成光学系と、  
前記像波長変換装置の入射面に励起光(波長 $\lambda_2$ )を照射する励起光光学系と、  
前記像波長変換装置の出射面に現れた第3の波長(波長 $\lambda_3$ )の像を受像する受  
像手段と、  
から構成した像波長変換装置システム。

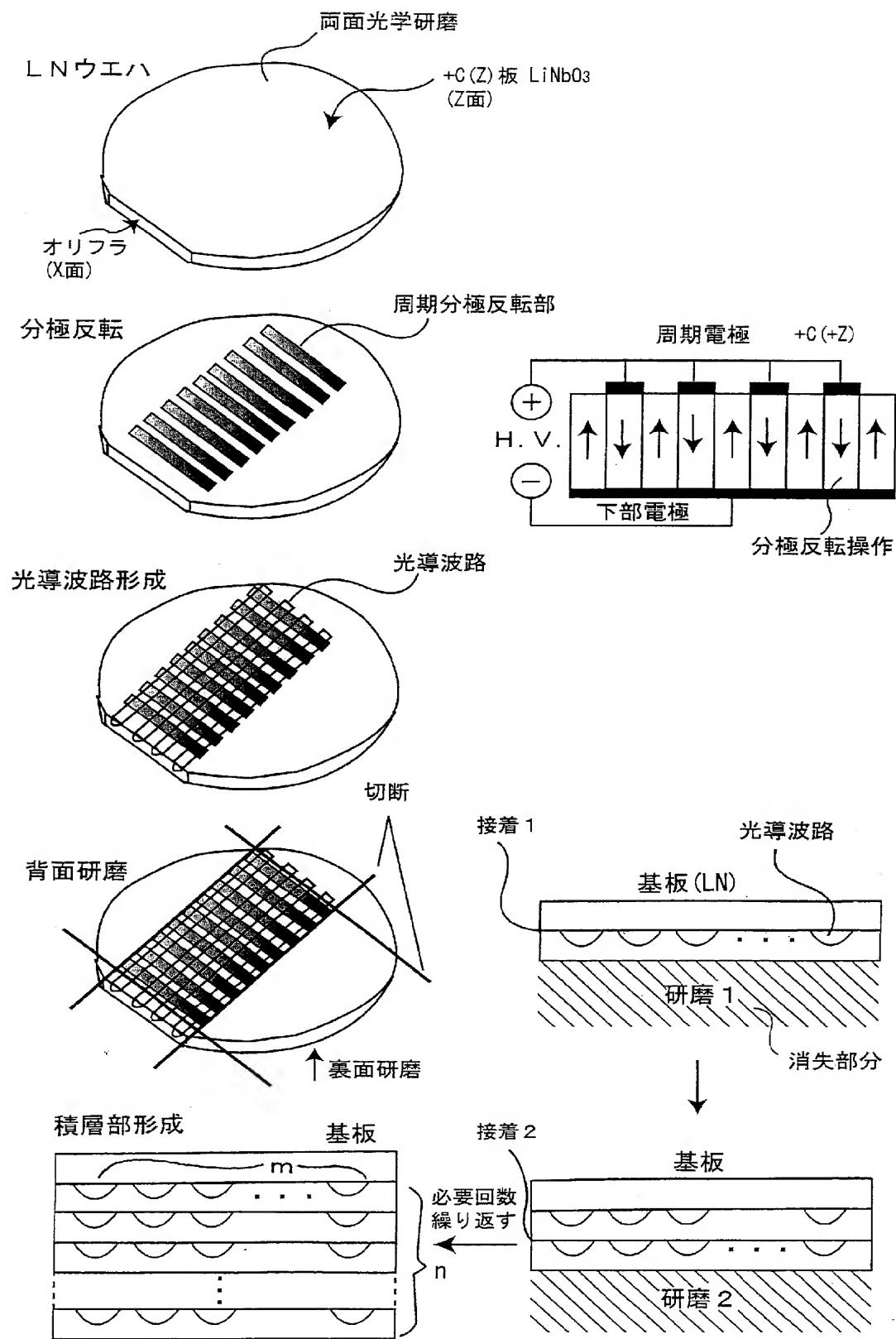
[図1]



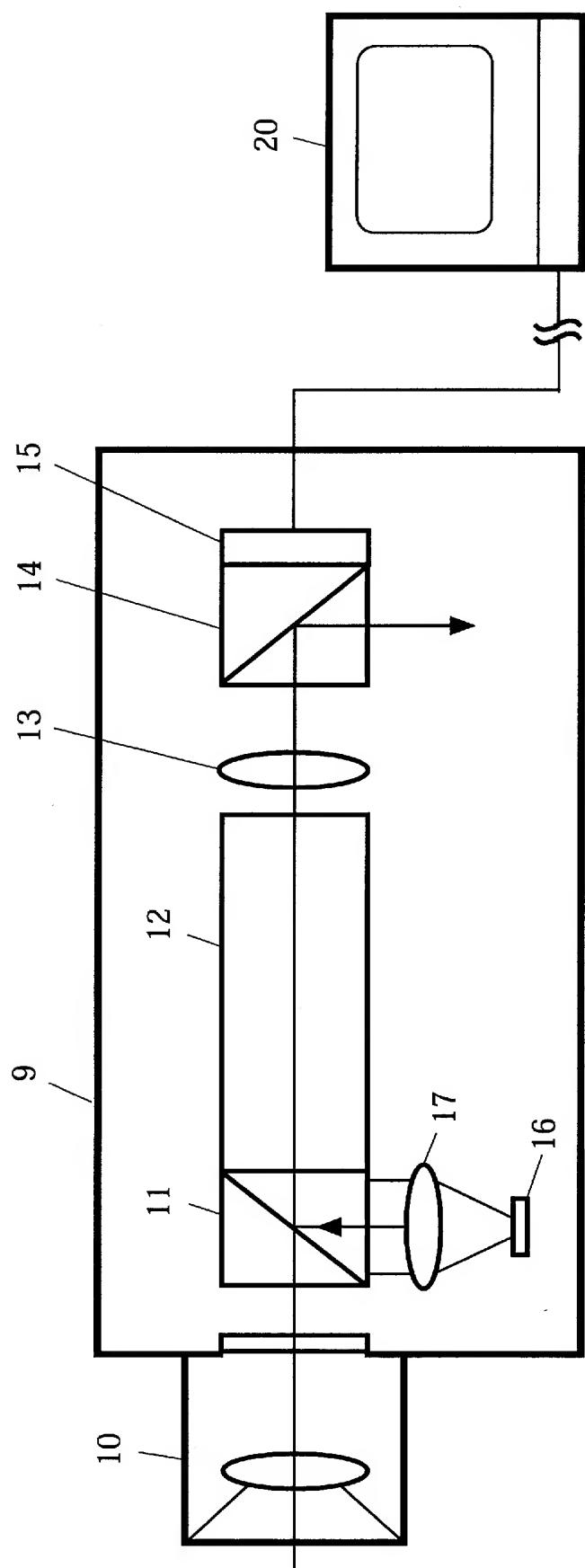
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004484

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/37, H04N5/225

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/37, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 56-43519 A (NEC Corp.), 22 April, 1981 (22.04.81), Fig. 4; page 3, lower left column, lines 5 to 11 (Family: none)	1-5
Y	JP 8-610 A (Kabushiki Kaisha Morita Seisakusho), 09 January, 1996 (09.01.96), Fig. 2; Par. No. [0011] (Family: none)	1-5
Y	JP 2000-241841 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 08 September, 2000 (08.09.00), Fig. 1 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 April, 2005 (25.04.05)

Date of mailing of the international search report  
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/004484

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-287192 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 03 October, 2002 (03.10.02), Par. No. [0037] (Family: none)	1-5
Y	JP 5-341342 A (Hitachi Metals, Ltd., Hitachi, Ltd.), 24 December, 1993 (24.12.93), Par. No. [0020] (Family: none)	4

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.7 G02F1/37, H04N5/225

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.7 G02F1/37, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 56-43519 A (日本電気株式会社) 1981.04.22, 第4図、第3頁左下欄5-11行 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 8-610 A (株式会社モリタ製作所) 1996.01.09, 図2、【0011】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2000-241841 A (沖電気工業株式会社) 2000.09.08, 図1 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

東 治企

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

2X 3314

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 2002-287192 A (日本電信電話株式会社) 2002. 10. 03, 【003 7】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 5-341342 A (日立金属株式会社、株式会社日立製作所) 1993. 12. 24, 【0020】 (ファミリーなし)	4